

## 明 細 書

### エンジンの排気浄化装置

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、液体還元剤を用いて、排気中の窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を還元浄化するエンジンの排気浄化装置(以下「排気浄化装置」という)に関し、特に、噴射ノズルの噴孔の目詰まりを起き難くする技術に関する。

#### 背景技術

- [0002] エンジンの排気に含まれる $\text{NO}_x$ を浄化する排気浄化システムとして、特開2000-27627号公報(特許文献1)に開示された排気浄化装置が提案されている。
- [0003] かかる排気浄化装置は、エンジンの排気系に還元触媒を配設し、還元触媒の排気上流に還元剤を噴射供給することにより、排気中の $\text{NO}_x$ と還元剤とを触媒還元反応させて、 $\text{NO}_x$ を無害成分に浄化処理するものである。還元剤は、常温において液体状態で貯蔵タンクに貯蔵され、エンジン運転状態に対応した必要量が噴射ノズルから噴射供給される。ここで、還元剤としては、尿素水溶液、アンモニア水溶液、炭化水素を主成分とする軽油などの液体還元剤が用いられる。

特許文献1:特開2000-27627号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら、従来の排気浄化装置によると、液体還元剤の噴射供給中に噴射ノズルの噴孔が目詰まりを起こし、液体還元剤の噴射供給ができなくなることがある。その結果、還元触媒における $\text{NO}_x$ の還元反応が進行せずに、 $\text{NO}_x$ が未浄化のまま放出されるので、所要の排気浄化性能を得られなくなるおそれがある。このような不具合の発生原因として、排気熱の影響で噴射ノズルの温度が上昇し、液体還元剤の温度が溶媒の沸点以上になると、溶媒のみが蒸発して還元剤の溶質が噴射ノズル内で析出するためであると推定できる。
- [0005] 噴射ノズルにおいては、液体還元剤の温度が溶媒の沸点以上となって溶質が析出した場合、温度がさらに上昇して溶質の融点を越えたときには溶質が融解するので、

噴孔の目詰まり解消を期待できる。一方、排気熱の影響を受け難い部分、例えば、噴射ノズルに液体還元剤を供給する配管においては、その温度が溶媒の沸点以上に上昇するものの、溶質の融点以上に上昇しないことがある。この場合には、噴射ノズル及びその配管内で溶質が析出されたままの状態となるので、噴射ノズルから液体還元剤が噴射供給できなくなってしまう。その結果、還元触媒での排気浄化が不十分となって、NO<sub>x</sub>の大量放出状態を招くおそれがあった。このような不具合は、特に、噴射ノズル及びその配管の温度が溶媒の沸点以上になっている状態で液体還元剤の噴射供給が停止したとき、又は、液体還元剤の噴射供給量が少ないときに顕著に現れる。

- [0006] そこで、本発明は以上のような従来装置の不具合に鑑み、噴射ノズル及びその配管からなる液体還元剤供給系の少なくとも一部の温度を溶媒の沸点未満又は溶質の融点以上に維持することで、噴射ノズルの噴孔の目詰まりを防止した排気浄化装置を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

- [0007] このため、本発明に係るエンジンの排気浄化装置は、エンジン排気系に配設され、液体還元剤により窒素酸化物を還元浄化する還元触媒と、該還元触媒の排気上流に液体還元剤を噴射供給する噴射ノズルと、前記噴射ノズル及びその配管からなる液体還元剤供給系の少なくとも一部の温度を、液体還元剤の溶媒の沸点未満又は溶質の融点以上に維持する温度維持装置と、を含んで構成されたことを特徴とする。
- [0008] また、温度維持装置は、前記排気系とこれに噴射ノズルを取り付けるフランジとの間に介装された断熱部材から構成したり、前記排気系に噴射ノズルを取り付けるフランジに列設された放熱フィンから構成したり、前記排気系に噴射ノズルを取り付けるフランジにエンジン冷却水の導管を導いて、該フランジとエンジン冷却水との間で熱交換させる構成とすることができる。
- [0009] さらに、温度維持装置は、前記液体還元剤供給系の少なくとも一部にエンジン冷却水の導管を導いて、前記液体還元剤供給系とエンジン冷却水との間で熱交換させることで構成することもできる。このとき、前記噴射ノズルのノズル温度を検出するノズル温度検出装置と、該ノズル温度検出装置により検出されたノズル温度に基づいて、

前記導管内のエンジン冷却水を流通又は遮断する流通制御装置と、を備えるといふ。そして、前記ノズル温度が液体還元剤の溶媒の沸点以上又は溶質の融点未満であるときに、前記エンジン冷却水を流通させるようにする。さらに、エンジン冷却水の冷却水温度を検出する冷却水温度検出装置を備え、前記冷却水温度検出装置により検出された冷却水温度が液体還元剤の溶媒の沸点以上であるときに、前記エンジン冷却水の流通を禁止するといふ。

- [0010] 一方、温度維持装置は、前記液体還元剤供給系の少なくとも一部を加熱するヒータなどの加熱装置と、該加熱装置を制御する加熱制御装置と、を含んで構成することもできる。また、前記液体還元剤供給系の少なくとも一部及び加熱装置の周囲に断熱部材を配設するといふ。このとき、前記噴射ノズルのノズル温度を検出するノズル温度検出装置を備え、前記ノズル温度検出装置により検出されたノズル温度に基づいて、前記加熱装置の作動を制御するといふ。さらに、前記液体還元剤の噴射供給を停止したときに、前記加熱装置により、前記液体還元剤供給系の少なくとも一部の温度を液体還元剤の溶質の融点以上まで加熱するといふ。

#### 発明の効果

- [0011] 本発明に係る排気浄化装置によれば、温度維持装置によって、噴射ノズル及びその配管からなる液体還元剤供給系の少なくとも一部の温度が、液体還元剤の溶媒の沸点未満又は溶質の融点以上に維持される。このため、液体還元剤供給系内に存在する液体還元剤は、液体還元剤供給系との間で熱交換を行うことで、その溶媒の沸点未満又は溶質の融点以上となる。従って、液体還元剤供給系内で溶媒のみが蒸発して溶質が析出されることがなく、又は、溶質が析出したとしてもこれが溶解されるため、噴射ノズルの噴孔の目詰まりを防止することができる。そして、液体還元剤の噴射供給不良が回避されることから、エンジン運転状態に応じた必要量の液体還元剤を噴射供給可能となり、所要の排気浄化性能を確保することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、本発明に係る排気浄化装置の基本構成図である。  
[図2]図2は、温度維持装置の第1実施形態の説明図である。  
[図3]図3は、温度維持装置の第2実施形態の説明図である。

[図4]図4は、温度維持装置の第3実施形態の説明図である。

[図5]図5は、同上の要部拡大図である。

[図6]図6は、開閉弁の制御内容を示すフローチャートである。

[図7]図7は、温度維持装置の第4実施形態の説明図である。

[図8]図8は、同上の要部拡大図である。

[図9]図9は、温度維持装置の第5実施形態の説明図である。

[図10]図10は、温度維持装置の第6実施形態の説明図である。

[図11]図11は、同上の要部拡大図である。

[図12]図12は、ヒータの制御内容を示すフローチャートである。

[図13]図13は、温度維持装置の第7実施形態の説明図である。

#### 符号の説明

- [0013]    10 エンジン  
          14 NO<sub>x</sub>還元触媒  
          16 排気管  
          18 フランジ  
          20 噴射ノズル  
          22 配管  
          32 ガスケット  
          34 放熱フィン  
          36 導管  
          38 開閉弁  
          40 コントロールユニット  
          42 冷却水温度センサ  
          44 ノズル温度センサ  
          46 導管  
          48 導管  
          50 ヒータ  
          52 コントロールユニット

54 断熱部材

56 ノズル温度センサ

58 ヒータ

60 断熱部材

62 断熱部材

### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、添付された図面を参照して本発明を詳述する。

[0015] 図1に、本発明に係る排気浄化装置の基本構成を示す。エンジン10の排気は、排気マニフォールド12からNO<sub>x</sub>還元触媒14が配設された排気管16を經由して大気中に放出される。詳細には、排気管16には、排気上流側から順に、一酸化窒素(N<sub>2</sub>O)の酸化触媒、NO<sub>x</sub>還元触媒、スリップ式アンモニア酸化触媒の3つの触媒が夫々配設され、その前後に温度センサなどが配設されて排気系が構成されるが、詳細には図示していない。

[0016] NO<sub>x</sub>還元触媒14の排気上流に位置する排気管16には、その周壁に締結されるフランジ18を介して噴射ノズル20が取り付けられている。噴射ノズル20は、NO<sub>x</sub>還元触媒14の排気上流に液体還元剤を噴射供給するもので、その先端部には液体還元剤を噴霧状にして噴射する噴孔が形成されている。また、フランジ18には、噴射ノズル20と連通する配管22が接続されており、この配管22に液体還元剤を供給する還元剤供給装置24が接続されている。そして、NO<sub>x</sub>還元触媒14の排気上流には、還元剤供給装置24から配管22及び噴射ノズル20を介して、エンジン運転状態に応じた必要量の液体還元剤が空気共に噴射供給される。なお、本実施形態では、液体還元剤として尿素水溶液を用いるが、アンモニア水溶液などを用いてもよい(以下同様)。

[0017] 噴射ノズル20から噴射供給された尿素水溶液は、排気熱及び排気中の水蒸気により加水分解してアンモニアへと転化する。アンモニアは、NO<sub>x</sub>還元触媒14において排気中のNO<sub>x</sub>と反応し、水及び無害なガスに浄化されることは知られたことである。尿素水溶液は、固体又は粉体の尿素の水溶液で、貯蔵タンク26の底部近くで開口する吸込口28から吸い込まれて、供給配管30を通して還元剤供給装置24へと供給

される。

[0018] ここで、本発明においては、噴射ノズル20及びその配管22からなる尿素水溶液の供給系の少なくとも一部の温度を、尿素水溶液の溶媒(水)の沸点(100℃)未満又は溶質(尿素)の融点(132℃)以上に維持する温度維持装置が備えられている。以下、温度維持装置の各種実施形態について説明する。

[0019] 図2は、温度維持装置の第1実施形態を示す。

[0020] 温度維持装置は、排気管16とフランジ18との間に介装された断熱部材、例えば、熱伝導率の小さな材料からなるガスケット32から構成される。かかる構成によれば、エンジン10の排気熱は、ガスケット32によって遮断されるので、フランジ18に伝達され難くなる。そして、フランジ18の温度上昇が抑制され、水の沸点より低い温度に維持されるようになる。このため、フランジ18に接続される噴射ノズル20及び配管22の温度が水の沸点より低くなることから、尿素水溶液から水分のみが蒸発して尿素が析出し難くなり、噴射ノズル20の噴孔の目詰まりによる尿素水溶液の噴射供給不良を回避することができる。従って、エンジン運転状態に応じた必要量の尿素水溶液の噴射供給が可能となり、所要の排気浄化性能を確保することができる。

[0021] 図3は、温度維持装置の第2実施形態を示す。

[0022] 温度維持装置は、フランジ18の外表面に列設された複数の放熱フィン34から構成される。かかる構成によれば、エンジン10の排気熱がフランジ18に伝達された場合においても、その熱が放熱フィン34から大気中に放散されるため、フランジ18の温度上昇が抑制され、水の沸点より低い温度に維持されるようになる。このため、フランジ18に接続される噴射ノズル20及び配管22の温度が水の沸点より低くなり、先の第1実施形態と同様な効果を発揮することができる。

[0023] 図4及び図5は、温度維持装置の第3実施形態を示す。

[0024] 温度維持装置は、フランジ18の内部にエンジン冷却水の導管36を導いて、フランジ18とエンジン冷却水との間で熱交換させるように構成したものである。また、導管36には、エンジン冷却水を流通又は遮断すべく、その流路を開閉する電磁式の開閉弁38が介装される。そして、コンピュータを内蔵したコントロールユニット40は、エンジン冷却水の冷却水温度 $T_w$ を検出する冷却水温度センサ42(冷却水温度検出装置

)、及び、噴射ノズル20のノズル温度 $T_N$ を検出するノズル温度センサ44(ノズル温度検出装置)からの検出信号に基づいて、開閉弁38の開閉制御を行う。なお、開閉弁38及びコントロールユニット40の協働により、流通制御装置が構成される。

[0025] 図6は、コントロールユニット40において所定時間ごとに繰り返し実行される処理内容を示す。

[0026] ステップ1(図では「S1」と略記する。以下同様)では、冷却水温度センサ42から冷却水温度 $T_w$ を読み込む。

[0027] ステップ2では、冷却水温度 $T_w$ が水の沸点 $T_a$ 未満であるか否かを判定する。そして、冷却水温度 $T_w$ が沸点 $T_a$ 未満であればステップ3へと進む一方(Yes)、冷却水温度 $T_w$ が沸点 $T_a$ 以上であればステップ6へと進む(No)。

[0028] ステップ3では、ノズル温度センサ44からノズル温度 $T_N$ を読み込む。

[0029] ステップ4では、ノズル温度 $T_N$ が沸点 $T_a$ 以上であるか否かを判定する。そして、ノズル温度 $T_N$ が沸点 $T_a$ 以上であればステップ5へと進み(Yes)、開閉弁38を開弁させる。一方、ノズル温度 $T_N$ が沸点 $T_a$ 未満であればステップ6へと進み(No)、開閉弁38を閉弁させる。

[0030] かかる構成によれば、ノズル温度 $T_N$ 、即ち、尿素水溶液の供給系の温度が水の沸点 $T_a$ 以上であるときには、開閉弁38が開弁されるので、約80℃に保たれたエンジン冷却水がフランジ18へと導かれる。このため、フランジ18は、エンジン冷却水との間で熱交換を行うことから、排気熱が伝達されたとしても、その温度が水の沸点未満、具体的には、約80℃に維持されることとなる。このとき、冷却水温度 $T_w$ が沸点 $T_a$ 以上であるときには、ノズル温度 $T_N$ の高低にかかわらず開閉弁38が閉弁されるため、高温のエンジン冷却水がフランジ18に導かれることはなく、噴射ノズル20及び配管22の内部に存在する尿素水溶液から水分が蒸発することを防止することができる。従って、フランジ18に接続される噴射ノズル20及び配管22の温度が水の沸点より低くなり、先の実施形態と同様な効果を発揮することができる。

[0031] なお、ノズル温度 $T_N$ が水の沸点 $T_a$ 以上であるか否かを判定する代わりに、ノズル温度 $T_N$ が尿素有融点 $T_b$ 未満であるか否かを判定するようにしても、同様な効果を発揮することができる。このとき、ノズル温度 $T_N$ が融点 $T_b$ 以上であれば開閉弁38が開弁さ

れるので、エンジン冷却水がフランジ18に導かれることはなく、その温度が融点 $T_b$ 以上に維持される。このため、噴射ノズル20及び配管22内で尿素が析出したとしても融解するので、噴射ノズル20の噴孔の目詰まりによる尿素水溶液の噴射供給不良を回避することができる(以下同様)。

[0032] 図7及び図8は、温度維持装置の第4実施形態を示す。

[0033] 温度維持装置は、尿素水溶液の供給系の少なくとも一部、例えば、フランジ18に接続された配管22の一部に、エンジン冷却水の導管46を螺旋状に巻き付けて構成したものである。ここで、エンジン冷却水の流通制御は、第3実施形態と同様である。

[0034] かかる構成によれば、ノズル温度 $T_N$ 、即ち、尿素水溶液の供給系の温度が水の沸点 $T_b$ 以上であるときには、開閉弁38が開弁されるので、約80℃に保たれたエンジン冷却水が配管22の周囲へと導かれる。このため、配管22は、エンジン冷却水との間で熱交換を行うことから、その温度が水の沸点未満、具体的には、約80℃に維持されることとなる。従って、配管22及びこれに連通接続される噴射ノズル20の温度が水の沸点より低くなり、先の実施形態と同様な効果を発揮することができる。

[0035] 図9は、温度維持装置の第5実施形態を示す。

[0036] 温度維持装置は、尿素水溶液の供給系の少なくとも一部、例えば、配管22から噴射ノズル20にかけて、エンジン冷却水の導管48を螺旋状に巻き付けて構成したものである。ここで、エンジン冷却水の流通制御は、第3実施形態と同様である。

[0037] かかる構成によれば、ノズル温度 $T_N$ 、即ち、尿素水溶液の供給系の温度が水の沸点 $T_b$ 以上であるときには、開閉弁38が開弁されるので、約80℃に保たれたエンジン冷却水が配管22及び噴射ノズル20の周囲へと導かれる。このため、配管22及び噴射ノズル20は、エンジン冷却水との間で熱交換を行うことから、その温度が水の沸点未満、具体的には、約80℃に維持されることとなる。従って、配管22及び噴射ノズル20の温度が水の沸点より低くなり、先の実施形態と同様な効果を発揮することができる。

[0038] なお、第3実施形態～第5実施形態においては、開閉弁38によりエンジン冷却水を流通又は遮断する制御を行わずに、導管36、46及び48にエンジン冷却水を常時流通させるようにしてもよい。このようにすれば、尿素水溶液の供給系又はフランジ18は



、エンジン冷却水との間で熱交換を行うことから、その温度が水の沸点未満に維持されることとなり、先の各実施形態と同様な効果を発揮することができる。

[0039] また、尿素水溶液が凍結する凍結温度を下回る寒冷期においては、尿素水溶液の供給系がエンジン冷却水によって加熱されるため、尿素水溶液の凍結を防止することができる。

[0040] 図10及び図11は、温度維持装置の第6実施形態を示す。

[0041] 温度維持装置は、尿素水溶液の供給系の少なくとも一部、例えば、配管22の一部に巻き付けられたヒータ50(加熱装置)と、ヒータ50を制御するコントロールユニット52と、を含んで構成される。また、配管22の少なくとも一部及びヒータ50の周囲には、断熱部材54が配設されている。断熱部材54は、ヒータ50で発生した熱が外部に放散されるのを防止するものであって、熱を遮断する材質から構成されている。そして、コンピュータを内蔵したコントロールユニット52は、噴射ノズル20のノズル温度 $T_N$ を検出するノズル温度センサ56(ノズル温度検出装置)からの検出信号に基づいて、ヒータ50の作動制御を行う。

[0042] 図12は、コントロールユニット52において所定時間ごとに繰り返し実行される処理内容を示す。

[0043] ステップ11では、ノズル温度センサ56からノズル温度 $T_N$ を読み込む。

[0044] ステップ12では、ノズル温度 $T_N$ が水の沸点 $T_b$ 以上かつ尿素有融点 $T_f$ 未満であるかを判定する。そして、ノズル温度 $T_N$ が沸点 $T_b$ 以上かつ融点 $T_f$ 未満であればステップ13へと進み(Yes)、尿素水溶液の供給系の温度を融点 $T_f$ 以上まで昇温させるべく、ヒータ50を作動させる。一方、ノズル温度 $T_N$ が沸点 $T_b$ 未満又は融点 $T_f$ 以上であればステップ14へと進み(No)、例えば、無駄なエネルギー消費を防止すべく、ヒータ50を停止させる。

[0045] かかる構成によれば、ノズル温度 $T_N$ 、即ち、尿素水溶液の供給系の温度が水の沸点 $T_b$ 以上かつ尿素有融点 $T_f$ 未満であるときには、ヒータ50が作動するので、その供給系の温度が昇温する。そして、尿素水溶液の供給系の温度が融点 $T_f$ に達すると、その内部で析出した尿素が融解し、噴射ノズル20の噴孔から排出される。このとき、配管22の少なくとも一部及びヒータ50は断熱部材54で覆われているので、ヒータ50

で発生した熱が断熱部材54の内部に閉じ込められ、配管22を効果的に加熱するようになる。このため、尿素水溶液の供給系の加熱効率が向上し、加熱に要する消費エネルギーを抑制することができる。一方、ノズル温度 $T_N$ が水の沸点 $T_b$ 未満であれば、尿素水溶液から水分のみが蒸発して尿素が析出されることがなく、また、ノズル温度 $T_N$ が尿素的融点 $T_b$ 以上であれば、析出した尿素が自然に融解するので、無駄なエネルギー消費を防止する観点から、ヒータ50を停止させる。

[0046] 従って、尿素水溶液の供給系を尿素が析出しない温度に維持することが可能となり、噴射ノズル20の噴孔の目詰まりによる尿素水溶液の噴射供給不良を回避することができる。そして、エンジン運転状態に応じた必要量の尿素水溶液の噴射供給が可能となり、所要の排気浄化性能を確保することができる。

[0047] 図13は、温度維持装置の第7実施形態を示す。

[0048] 本実施形態においては、加熱装置としてのヒータ58を、配管22から噴射ノズル20にかけて螺旋状に巻き付けた構成となっている。ここで、ヒータ58の周囲には、発生した熱が外部に放散されることを防止すべく、断熱部材60及び62が配設されている。また、ヒータ58の作動制御は、第6実施形態と同様である。

[0049] かかる構成による作用及び効果は、第6実施形態と同様であるので、その説明は省略するものとする。但し、噴射ノズル20に巻き付けられたヒータ58を断熱部材62で覆うことで、排気熱が噴射ノズル20に伝達され難くなるという効果もある。

[0050] また、第6実施形態及び第7実施形態においては、コントロールユニット52は、尿素水溶液の噴射供給を停止したときに、その供給系の少なくとも一部を尿素的融点 $T_b$ 以上まで加熱するようにヒータ50及び58を制御してもよい。このようにすれば、噴射ノズル20の噴孔に目詰まりが発生し易い状態、即ち、尿素水溶液の噴射供給停止直後において、その供給系が尿素的融点 $T_b$ 以上まで加熱されるので、尿素的析出を抑制することができる。

[0051] なお、本発明に係る温度維持装置としては、各実施形態単独だけではなく、技術的に矛盾がないことを条件として、2つ以上の実施形態を任意に組み合わせた構成としてもよい。このようにすれば、尿素水溶液の供給系の温度を、尿素が析出されない温度に効果的に維持することが可能となり、本発明の効果の実効を図ることができる。

る。また、本発明においては、尿素水溶液以外の液体還元剤を用いるときには、その特性に応じて溶媒の沸点 $T_b$ 及び溶質の融点 $T_m$ を適宜設定するようにすればよい。

#### 産業上の利用可能性

[0052] 本発明に係る排気浄化装置は、液体還元剤の供給系を溶質が析出されない温度に維持することで、噴射ノズルの噴孔に目詰まりが発生し難くし、所要の排気浄化性能を確保するものであるから、極めて有用なものである。

## 請求の範囲

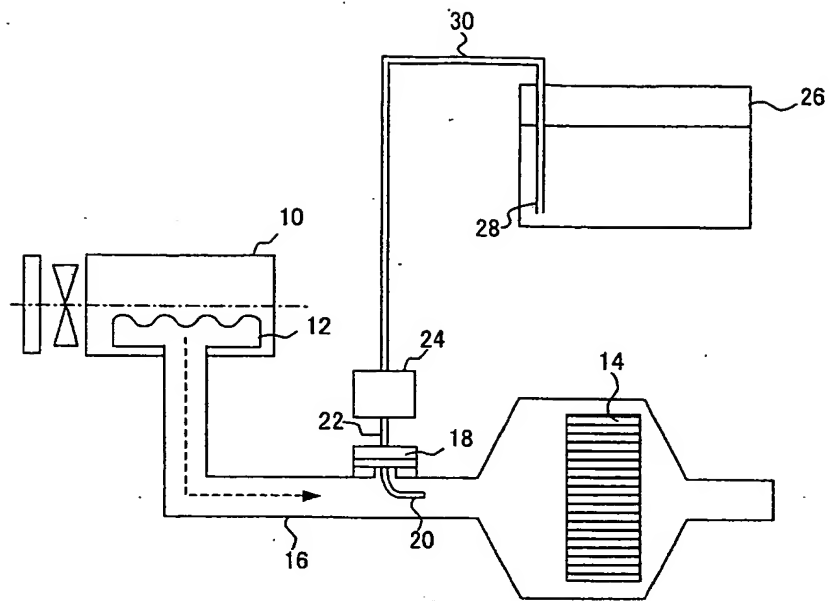
- [1] エンジン排気系に配設され、液体還元剤により窒素酸化物を還元浄化する還元触媒と、  
該還元触媒の排気上流に液体還元剤を噴射供給する噴射ノズルと、  
前記噴射ノズル及びその配管からなる液体還元剤供給系の少なくとも一部の温度を、液体還元剤の溶媒の沸点未満又は溶質の融点以上に維持する温度維持装置と、  
を含んで構成されたことを特徴とするエンジンの排気浄化装置。
- [2] 前記温度維持装置は、前記排気系とこれに噴射ノズルを取り付けるフランジとの間に介装された断熱部材から構成されることを特徴とする請求項1記載のエンジンの排気浄化装置。
- [3] 前記温度維持装置は、前記排気系に噴射ノズルを取り付けるフランジに列設された放熱フィンから構成されることを特徴とする請求項1記載のエンジンの排気浄化装置。
- [4] 前記温度維持装置は、前記排気系に噴射ノズルを取り付けるフランジにエンジン冷却水の導管を導いて、該フランジとエンジン冷却水との間で熱交換させることを特徴とする請求項1記載のエンジンの排気浄化装置。
- [5] 前記噴射ノズルのノズル温度を検出するノズル温度検出装置と、  
該ノズル温度検出装置により検出されたノズル温度に基づいて、前記導管内のエンジン冷却水を流通又は遮断する流通制御装置と、  
を備えたことを特徴とする請求項4記載のエンジンの排気浄化装置。
- [6] 前記流通制御装置は、前記ノズル温度が液体還元剤の溶媒の沸点以上又は溶質の融点未満であるときに、前記エンジン冷却水を流通させることを特徴とする請求項5記載のエンジンの排気浄化装置。
- [7] エンジン冷却水の冷却水温度を検出する冷却水温度検出装置を備え、  
前記流通制御装置は、前記冷却水温度検出装置により検出された冷却水温度が液体還元剤の溶媒の沸点以上であるときに、前記エンジン冷却水の流通を禁止することを特徴とする請求項6記載のエンジンの排気浄化装置。

- [8] 前記温度維持装置は、前記液体還元剤供給系の少なくとも一部にエンジン冷却水の導管を導いて、前記液体還元剤供給系とエンジン冷却水との間で熱交換させることを特徴とする請求項1記載のエンジンの排気浄化装置。
- [9] 前記噴射ノズルのノズル温度を検出するノズル温度検出装置と、  
該ノズル温度検出装置により検出されたノズル温度に基づいて、前記導管内のエンジン冷却水を流通又は遮断する流通制御装置と、  
を備えたことを特徴とする請求項8記載のエンジンの排気浄化装置。
- [10] 前記流通制御装置は、前記ノズル温度が液体還元剤の溶媒の沸点以上又は溶質の融点未満であるときに、前記エンジン冷却水を流通させることを特徴とする請求項9記載のエンジンの排気浄化装置。
- [11] エンジン冷却水の冷却水温度を検出する冷却水温度検出装置を備え、  
前記流通制御装置は、前記冷却水温度検出装置により検出された冷却水温度が液体還元剤の溶媒の沸点以上であるときに、前記エンジン冷却水の流通を禁止することを特徴とする請求項10記載のエンジンの排気浄化装置。
- [12] 前記温度維持装置は、前記液体還元剤供給系の少なくとも一部を加熱する加熱装置と、該加熱装置を制御する加熱制御装置と、を含んで構成されることを特徴とする請求項1記載のエンジンの排気浄化装置。
- [13] 前記加熱装置は、ヒータであることを特徴とする請求項12記載のエンジンの排気浄化装置。
- [14] 前記液体還元剤供給系の少なくとも一部及び加熱装置の周囲に断熱部材が配設されたことを特徴とする請求項12記載のエンジンの排気浄化装置。
- [15] 前記噴射ノズルのノズル温度を検出するノズル温度検出装置を備え、  
前記加熱制御装置は、前記ノズル温度検出装置により検出されたノズル温度に基づいて、前記加熱装置の作動を制御することを特徴とする請求項12記載のエンジンの排気浄化装置。
- [16] 前記加熱制御装置は、前記液体還元剤の噴射供給を停止したときに、前記加熱装置により、前記液体還元剤供給系の少なくとも一部の温度を液体還元剤の溶質の融点以上まで加熱することを特徴とする請求項12記載のエンジンの排気浄化装置。

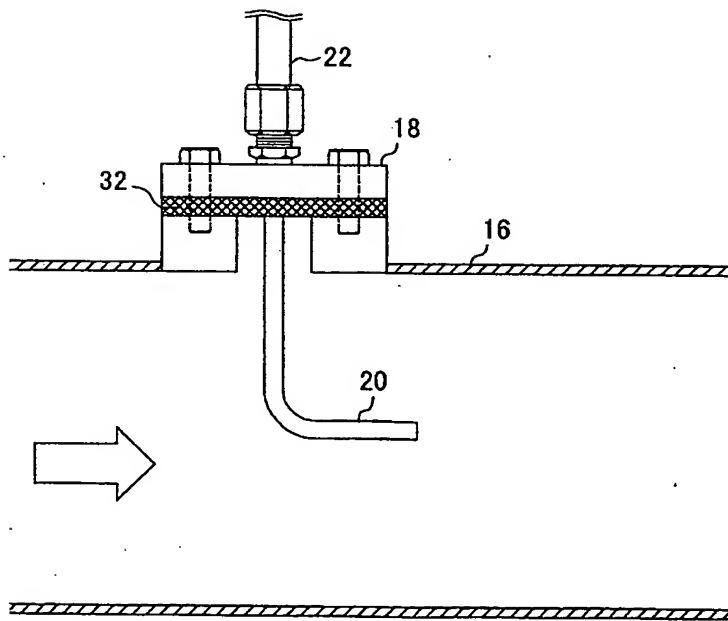
## 要 約 書

液体還元剤を用いて排気中のNO<sub>x</sub>を還元浄化するエンジンの排気浄化装置において、噴射ノズル及びその配管からなる液体還元剤供給系の少なくとも一部の温度を、液体還元剤の溶媒の沸点未満又は溶質の融点以上に維持する温度維持装置を備えるようにする。このようにすれば、液体還元剤供給系内に存在する液体還元剤は、液体還元剤供給系との間で熱交換を行うことで、その溶媒の沸点未満又は溶質の融点以上となる。従って、液体還元剤供給系内で溶媒のみが蒸発して溶質が析出されることがなく、又は、溶質が析出したとしてもこれが溶解されるため、噴射ノズルの噴孔の目詰まりを防止することができる。

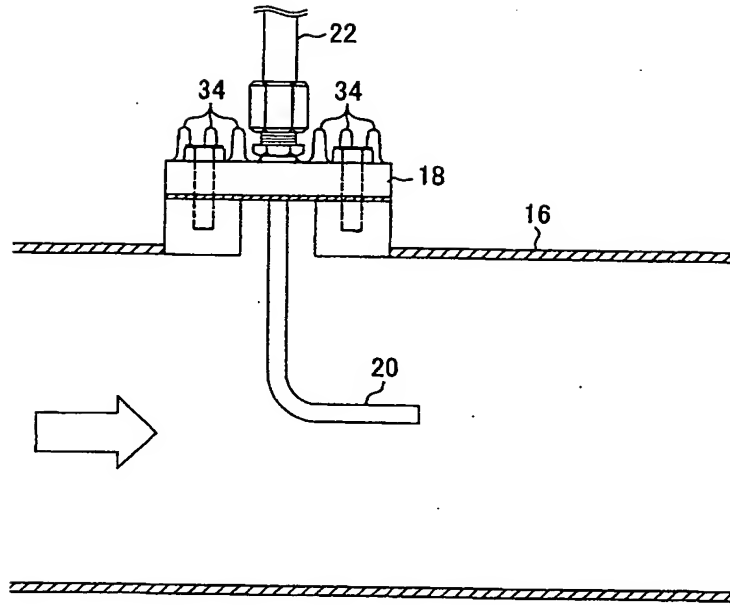
[図1]



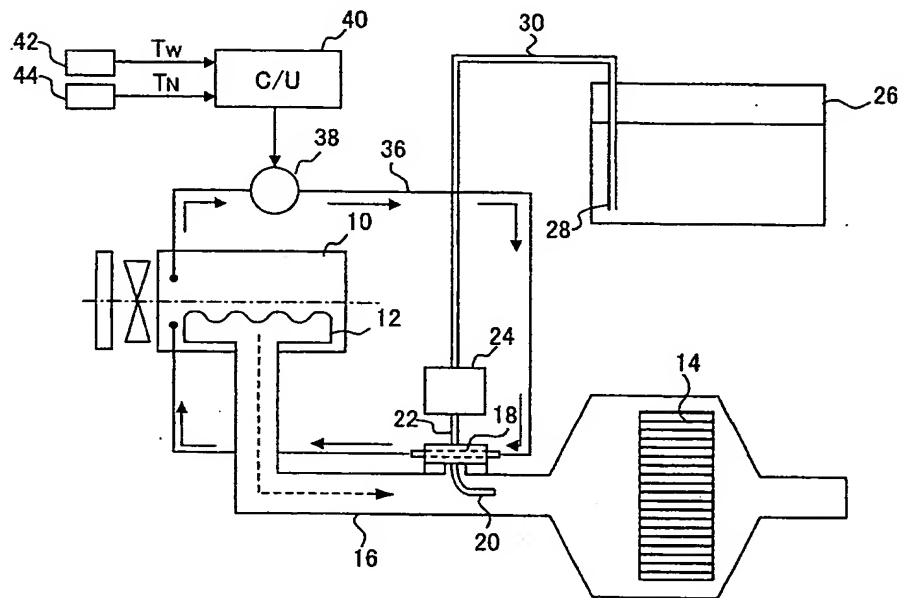
[図2]



[図3]

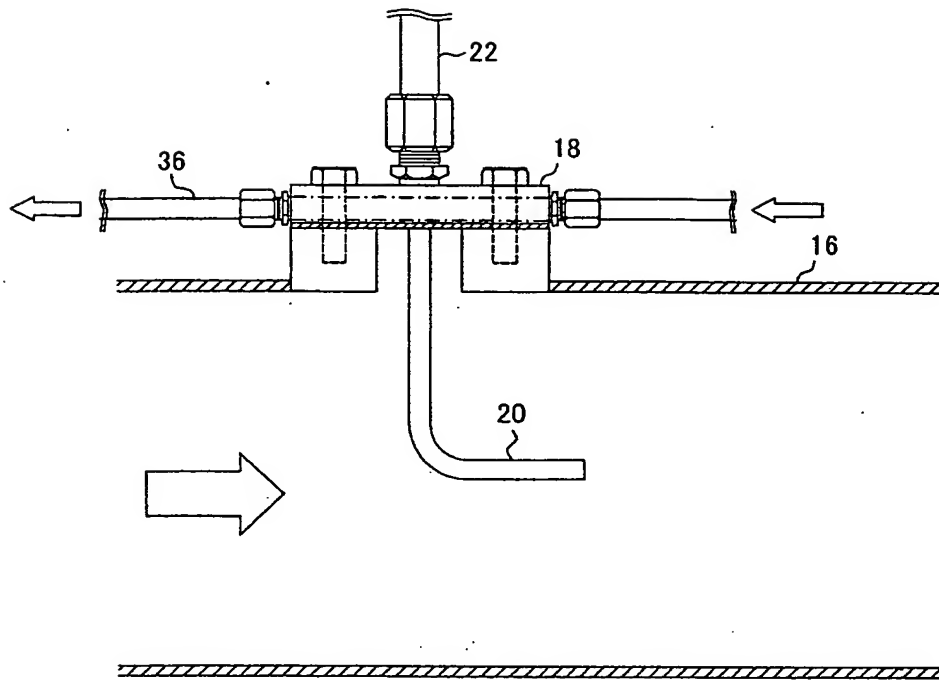


[図4]

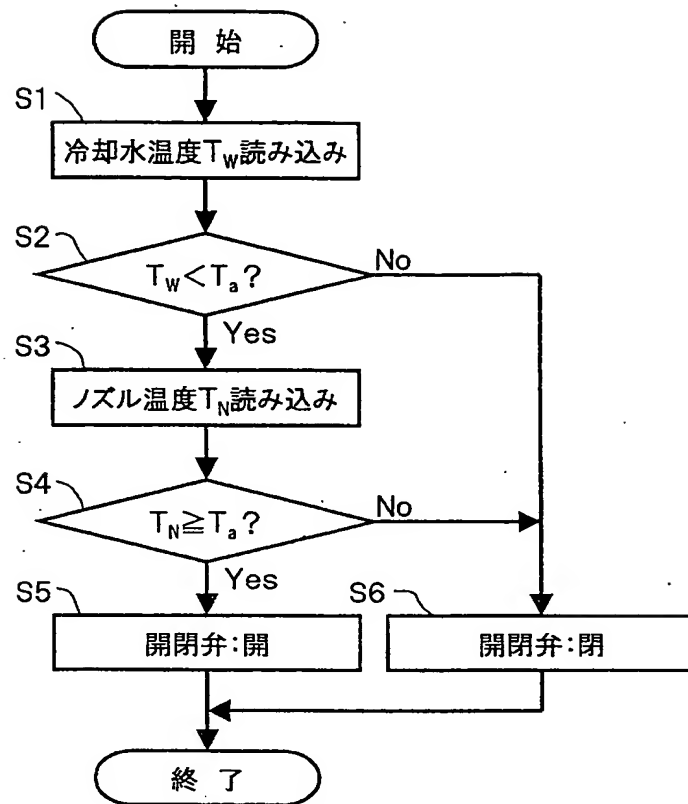




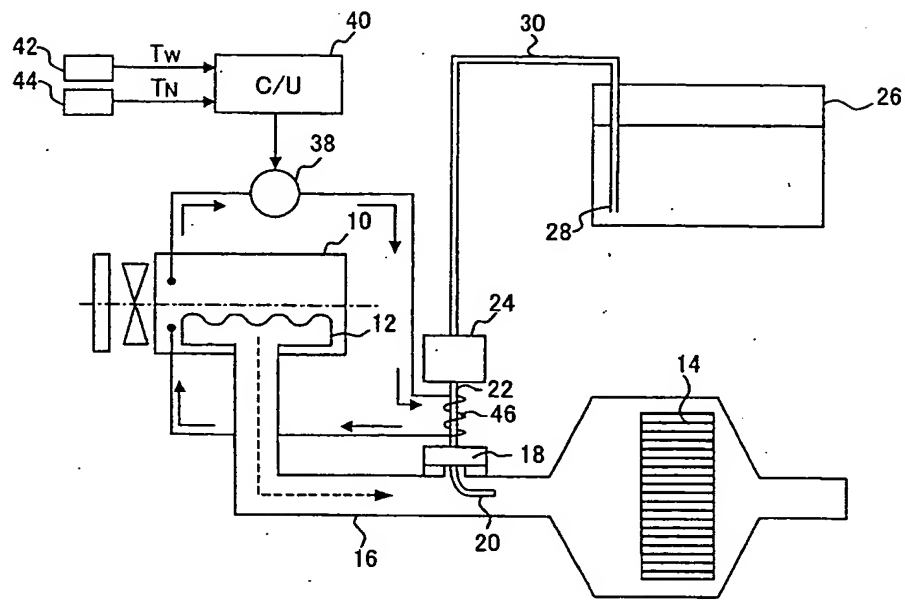
[図5]



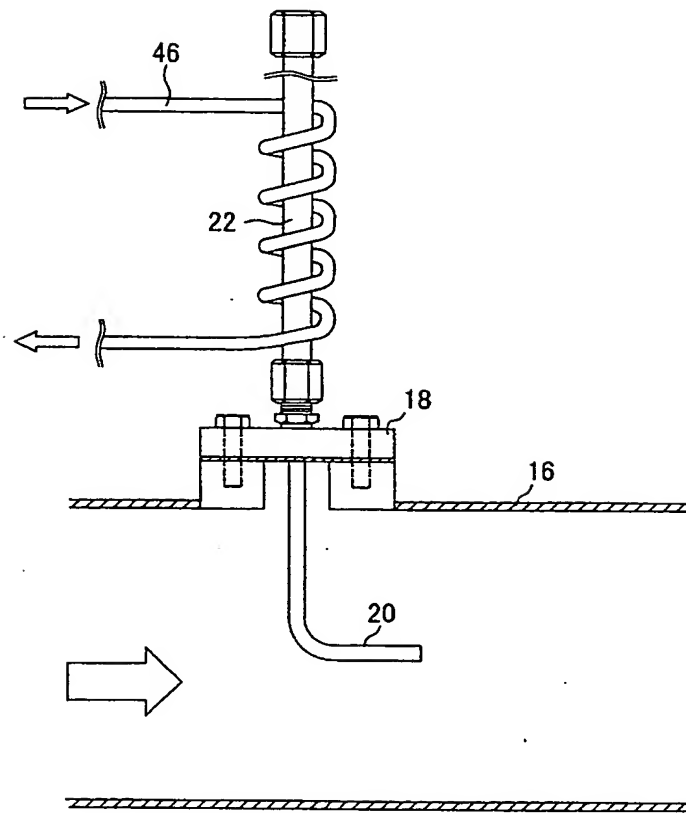
[図6]



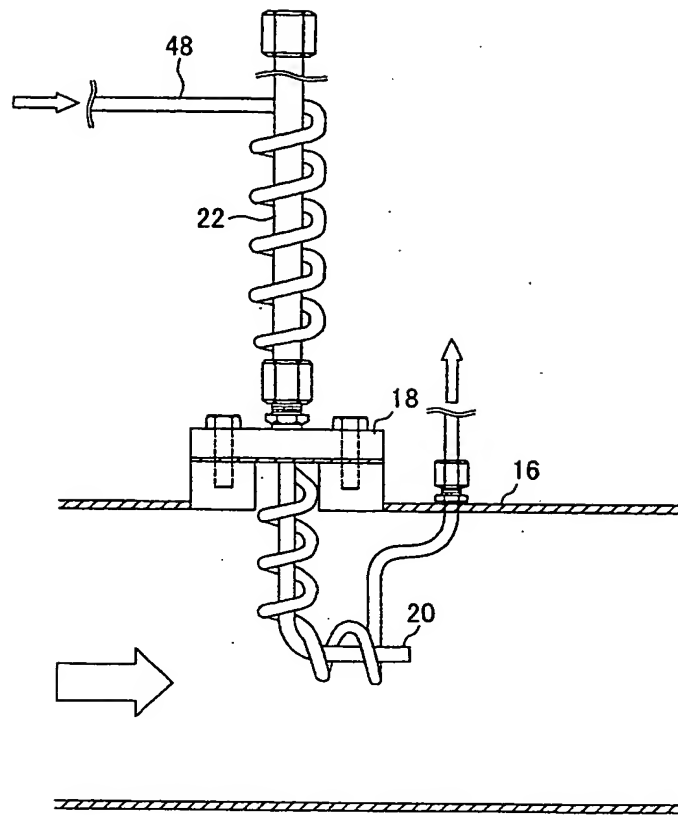
[図7]



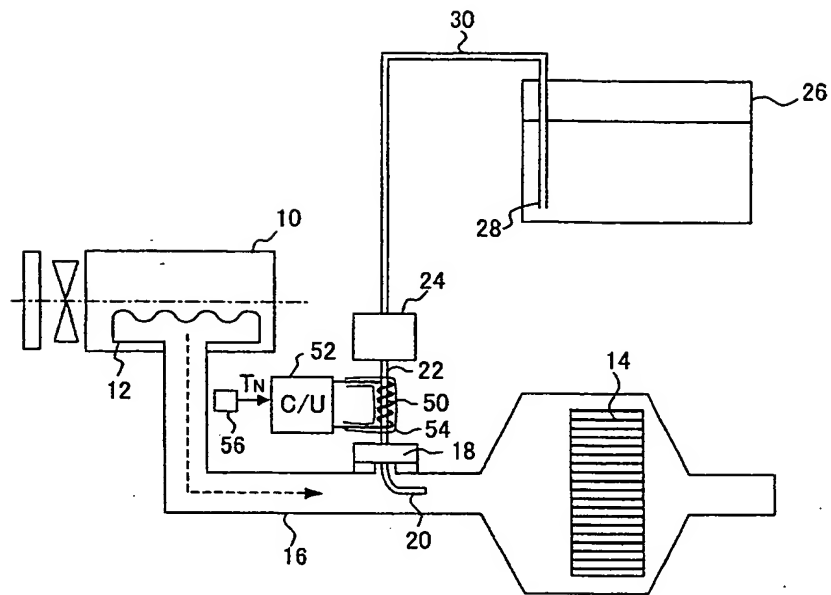
[図8]



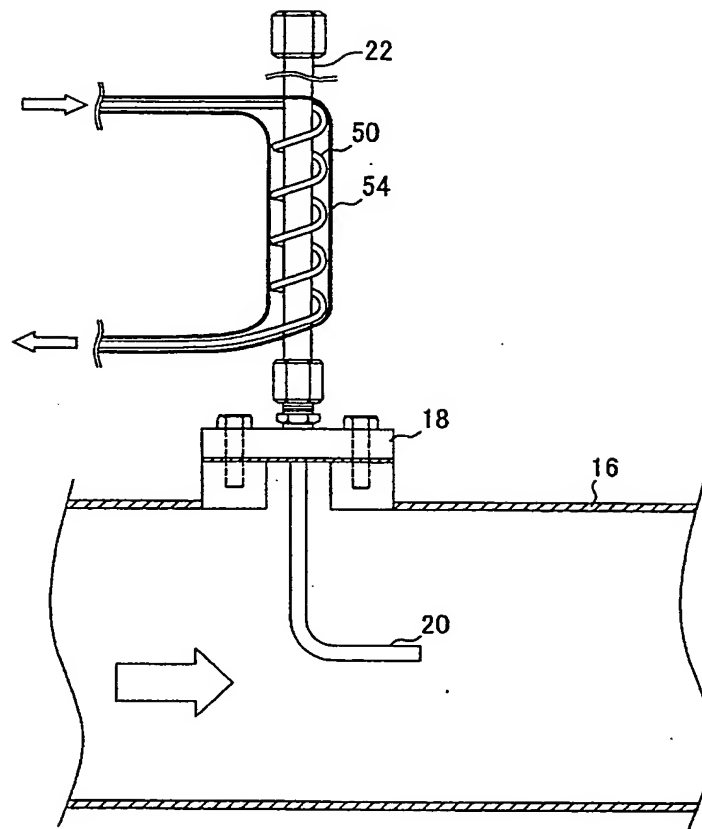
[図9]



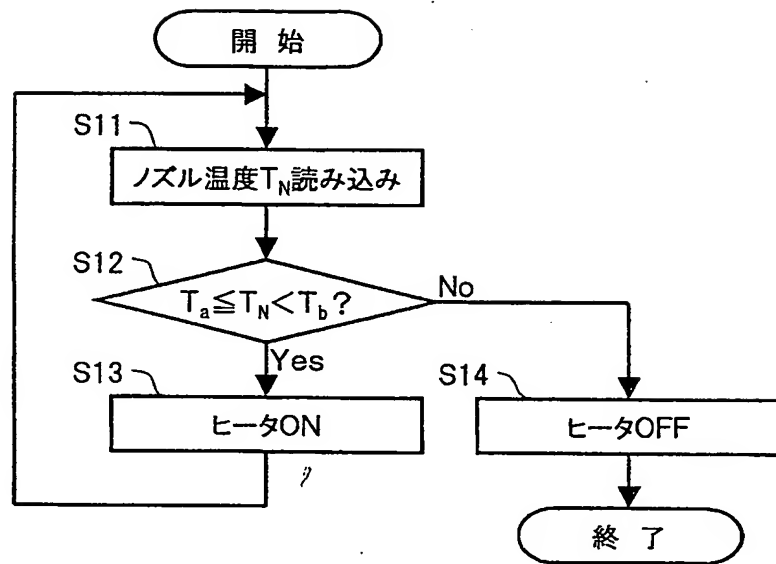
[図10]



[図11]



[図12]





[圖13]

